



3 september 2012

Werkspoorkathedraal

Openbare Les over de **Humanoid-samenleving**

door prof. mr. dr. Giep Hagoort, primus inter pares Cartesiusmuseum University en conservator stedelijke dynamiek en cultureel ondernemerschap Cartesius Museum, lector Kunst en Economie (KU) en hoogleraar Kunst en Economie (UU).

Achtergrondartikel over Socio-Creative Robotics
ten behoeve van eerste openbare les Cartesius Museum University
over de humanoidisering van onze steden
3 september 2012.

Het artikel verschijnt ook als appendix in het Programmaboek Robotmatch 2012

ROBOTS EN DE CREATIEVE INDUSTRIE EEN AVONTUURLIJKE RELATIE

Giep Hagoort

Robotzingeving

'Waarom reed je die kant op, het plein over?'

'Omdat ik daar geen mensen zag, en omdat het leek alsof de zon scheen.'

'Waarom rijd je naar de zon.'

'Om mijn batterijen op te laden.'

'Waarom moet je je batterijen opladen.'

'Omdat ik anders kapotga.'

'Wat is daar mis mee dan?'

'Uh...'

Bas Haring, in: *De ijzeren wil*, 2009

Inhoud

1. Hoe het begon
 2. Over robots binnen kunst en entertainment
 3. De robot als melker en zorgverlener
 4. De toekomst van Socio-Creative Robotics
- Bronnen

1. Hoe het begon

Onder de creatieve industrie verstaan we als regel de sectoren kunst en cultuur, media en entertainment en de creatieve zakelijke dienstverlening als design, architectuur en fashion (Rutten et al, 2004). De relatie tussen de creatieve industrie en technologie is evident. Sommige disciplines zijn uit de technologie ontstaan (fotografie, film), andere disciplines maken gebruik van de technologie (theatertechniek, internet) en voor alle disciplines geldt dat het management sterk geïntegreerd is door digitale software (administratie, marketing, project- en productiemanagement, etc.). Van bijzondere betekenis is het als artistieke verbeeldingskracht een tango danst met technologische mogelijkheden en geheel nieuwe beeldtaal ontstaat. Videokunst, games en internetkunst zijn hiervan voorbeelden (Boekman 75, 2008).

Veel minder kan gezegd worden over de relatie tussen de creatieve industrie en de robotica. Onder robotica wordt hier verstaan de kennis en kennisproducten omtrent het geprogrammeerd bewegen van machines om op zelfstandige wijze bepaalde taken uit te voeren. We onderscheiden industriële robots ten behoeve van productie en assemblage, en humanoids die menselijke uiterlijkheden als hoofd, romp, armen en benen bezitten en interactief reageren op hun omgeving. Dit traditionele onderscheid is overigens aan herziening toe aangezien industriële robots door sensortechnieken steeds omgevingsgevoeliger worden zoals de ABB-robot Frida laat zien.



ABB robot Frida

En ook de menselijke vorm wordt ‘gemengd’ met andere vormen met als gevolg: aaibare dieren, spionagevogels, menselijke robotautootjes voor het werk op de maan of in risicovolle gebieden (brand, oorlog, verwoestingen). Ook op een ander gebied vindt integratie plaats: robotskeletten die om delen van het menselijk lichaam gebouwd worden om weer te kunnen bewegen of om zware lasten te tillen.

Dat we betrekkelijk weinig kennis hebben over de relatie tussen kunst en creativiteit – de kernbronnen van de creatieve industrie – en robotica roept de nodige vragen op. Immers er is zeker een bepaalde relatie met de nodige creatieve praktijken maar van een algemeen kennisarsenaal is geen sprake. Dit in tegenstelling tot landen als Zuid-Korea, Japan en Vietnam waar een vitale robotica-industrie bestaat en die voor een deel verbonden is met creatieve sectoren en/of opleidingen. In Vietnam namen in 2002 22 studententeams deel aan robotcompetities, in 2009 waren dat er 300 (aan 62 universiteiten en colleges) (Opvangcentrum voor Verlaten Robots, 2010). In Zuid-Korea is er op het grensvlak technologie-entertainment een speciaal themapark over de roboticabeleving gebouwd. Dichter bij huis, in Parijs, is er een Robopolis waar humanoids en andere robots een grote winkel en etalage vullen en de nieuwsgierige koper informeert over humanoids in alle gedaanten (www.robopolis.nl).



Bezoeker van het Opvangcentrum voor Verlaten Robots

Dat Robotica een belangrijke industriesector is voor de toekomst maakt RoboNed, in zijn recente *Dutch Robotics Strategic Agenda* (2012) duidelijk. De agenda focust daarbij op 6 gebieden: *Agro&Food, Care, Cure, Domestic, Professional* en *Manufacturing*. Nederland kent een paar sterke punten: high techcomponenten; melkrobots; directe contacten tussen bedrijven en kennisinstellingen. Maar er zijn ook zwakten en bedreigingen:

- Er zijn niet genoeg ingenieurs in Nederland
- Er zijn niet genoeg investeerders
- In de samenleving bestaat scepsis tegenover robots, acceptatie is een probleem.

Zwak is ook dat binnen de zes gebieden Nederland nauwelijks ‘original robot designers’ onder de bedrijven telt, het hoofdaccent ligt op de hightech componenten van de robotindustrie.

Nederland wereldkampioen RoboCup 2012 in Mexico-Stad

De niet al te opvallende plaats van Nederland binnen het internationale veld van Robotics geldt niet voor de studenten van de Technische Universiteit Eindhoven. Deze studenten hebben in 2012 het

wereldkampioenschap robotvoetballen in de wacht gesleept. Zij versloegen het Iraanse Mechatronic Research Laboratory met 4-1. De robotcompetitie bestaat sinds 1997. Onderdeel van de competitie is dat innovatie in het spelersteam moet plaatsvinden. In 2013 vindt RoboCup in Eindhoven plaats. (Bron: De Volkskrant, 25 juni 2012)

Voor het internationaal opererende lectoraat kunst en economie van de Hogeschool voor de Kunsten Utrecht vormde het gat tussen de creatieve industrie en de Robotica een belangrijk motief om op onderzoek uit te gaan. De directe aanleiding vormde mijn college uit 2008 rond actualiteiten over de creatieve industrie en het cultureel ondernemen aan masterstudenten kunst en economie, onder meer over wat de Duitse taal zo mooi aankondigt als: Die Robotor kommen (2007). De studenten toonden een grote scepsis over deze actualiteit en hoorden liever de laatste informatie over social media en Cultural Business Modelling (CBM). Nu bestaat het gevaar dat de docent-lector als zendingsfunctionaris van nieuwe ontwikkelingen wordt bestempeld met de nodige grappen in de wandelgangen. Vanwege het belang van het onderwerp moest ik dit voorkomen en met steun van een studentassistent heb ik toen de glimlach als vertrekpunt genomen en in december 2009 het Opvangcentrum voor Verlaten Robots opgericht. Via marktplaats.nl kwamen we erachter dat de verkoop van speelrobots met de nodige emotie werd begeleid. 'Jammer maar ik heb geen tijd meer voor hem', 'wie wil voor mijn lieve robot zorgen?', maar ook 'mijn robot schreeuwt zo, wie wil voor hem zorgen?' waren zo ongeveer de teksten die we tegenkwamen. In totaal zijn zo'n 10 robots als bezoeker opgenomen.

Sinds dat moment heeft mijn lectoraat samen met studenten verder invulling gegeven aan de relatie creatieve industrie en robotica. Een tastbaar resultaat is het plan geweest om een RobotMatch 2012 tussen HBO-scholen te houden. Het plan is inmiddels in uitvoering genomen door de Utrechtse Stichting Bijzondere Projecten met studententeams van de Hogeschool Utrecht en Avans Hogeschool (Breda) in de finale (11 september 2012).



Illustratie getoond in het workshopprogramma van RobotMatch 2012 door Erik Puik (HU)

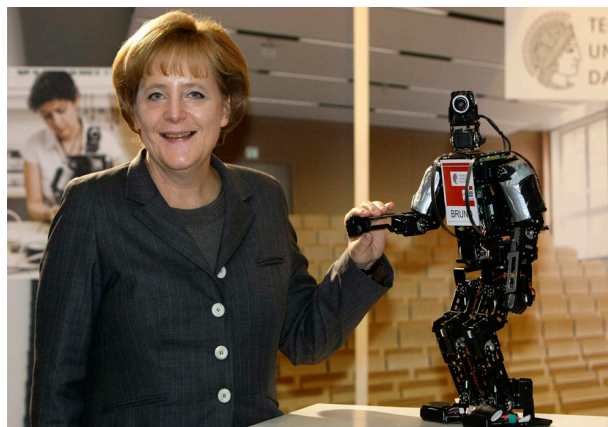
In deze verhandeling ga ik door op dit pad. Allereerst diep ik in paragraaf 2 de relatie met de creatieve industrie verder uit en kom ik tot enkele voorbeelden ter illustratie. Het gaat dan met name om de humanoids. Speciale aandacht krijgen de sectoren landbouw en gezondheidszorg in paragraaf 3 om reden dat hier de zelfstandig bewegende robot reeds zijn intrede heeft gedaan (landbouw-industrieel, gebaseerd op de robotica zoals van toepassing in de autoindustrie) of de komst van robots sectorbreed is aangekondigd (gezondheidszorg). De vraag is welke lering hieruit getrokken kan worden voor de creatieve industrie. Vervolgens – in paragraaf 4 – bespreek ik de toekomst van de wat ik inmiddels genoemd heb: Socio-Creative Robotics: de ontwikkeling van een creatieve, geïntegreerde aanpak van de komst en werking van robots en robottechnieken binnen de diverse HBO-werkvelden, kunst en entertainment inbegrepen. Zo'n aanpak is per definitie interdisciplinair met als kerndomeinen techniek, kunst, sociaal en economie. In een afrondende paragraaf bespreek ik de specifieke terreinen van de socio-creative robotics. Dit is het domein van de cross-overs vanuit de creatieve industrie.

Cijfers & Feiten Robotics

- Robotmarkt wereldwijd nu \$ 33 billion, in 2025: ruim \$ 66 billion.

- In 2025 wereldwijd: 'Home' grootste robotmarkt.
- Het VS-budget voor militaire robotica bedroeg in 2010 \$ 4,5 mrd.
- In 2011 werd wereldwijd € 352 miljoen uitgegeven aan huishoudelijke robots.
- in 2011 zijn er in Nederland 11.000 robotstofzuigers verkocht. Het jaar daarvoor: 1.800.
- Duitsland heeft met een aandeel van 42% de belangrijkste positie in de Europese industriële robotmarkt, de Benelux 6%.

(Informatie ontleend aan: RoboNED 2012, HFD 2012, De Pers 2012, robots.nu)



Bruno, 2008

Kanselier Angela Merkel (Dld.) begroet door robot

2. Over robots binnen kunst en entertainment

Wie het Utrechtse Museum Speelklok bezoekt, aanschouwt een bonte verzameling van bewegende machines die alle op mechanische wijze muziek voortbrengen, al dan niet geholpen door electriciteit of menselijke energie. Als regel worden deze machines niet als robots gezien omdat een primitieve techniek mechanische bewerkingen veroorzaakt ('houtje-touwtje') en er geen digitale software aan te pas komt. Een dergelijke software is een uitvinding van de 20^{ste} eeuw en nog onbekend in de wereld van draaiorgels uit vroegere periodes. Toch kunnen we orgelmachines en muziekklokken op zijn minst als voorlopers van de robotica in de culturele sector beschouwen.

De robots (humanoids) in de creatieve industrie van de laat 20^{ste}, begin 21^e eeuw verschijnen als artistiek kunstwerk, als (hoofdrol)speler in films en video's en als hulpmiddel bij de culturele en creatieve bedrijfsvoering. Deze driedeling mag dan van nut zijn bij het nader duiden van de relatie tussen robotica en de creatieve industrie, van een dogma mag geen sprake zijn. Bijvoorbeeld: op Internet circuleren filmpjes over de Eindhovende robotband TeamDare die gedigitaliseerd de traditie van de eerder genoemde machines van het Museum Speelklok voortzetten. Men kan er overigens wel over twisten of daadwerkelijk sprake is van een robotband aangezien de humanoids zelf ontbreken en de klanken geprogrammeerd uit drumstel en snareninstrumenten voortkomen.

Robot als kunstwerk en entertainment

De robot als product van artistieke verbeelding komen we tegen in het werk van de Enschedese kunstenaar Freerk Wieringa. Wieringa maakt grote robots in de vorm van dieren (met kop, romp en poten) die binnen een mengeling van mechanica en digitale mogelijkheden zich voortbewegen. Wieringa zoekt uitdrukkelijk de interactie tussen robots en bezoekers, met name ook schoolkinderen. Zijn nieuwste creatie Human Ludens vermaakt zichzelf met spelen maar als er bezoekers in de buurt komen, reageert hij 'emotioneel'.



Robothond van kunstenaar Freerk Wieringa

Verschillende Nederlandse kunstfestivals (onder andere Gogbot, Enschede 2012) leggen een actieve relatie tussen techniek en kunst en laten het publiek interveniëren. Ook speelt het verschijnsel robot een belangrijke rol in de verbeelding van hun eigen toekomst, zoals te zien is in het werk van de Amsterdamse kunstenaar Phill Bloom: 'De robot en de toekomst'. Kunstencentra scheppen ook zogenaamde cross-overs waarin kunstenaars en bedrijfsleven uitgedaagd worden om gezamenlijk te komen tot innovatieve ideeën. Een voorbeeld hiervan vormt de prijsvraag van Kunstenlab te Deventer in 2008 in het kader van het cultuur-economieprogramma Ongezouten. Freerk Wieringa won de prijs samen met enkele Deventer bedrijven door een theater Robotic Puppeteers te ontwerpen waarmee de belangstelling van de schooljeugd beoogd wordt.

Binnen de entertainmentsector is de humanoid inmiddels een bekend verschijnsel. Het meest in het oog springend zijn de robots van leisurepark De Efteling die sprookjes voor het publiek uitbeelden. Ook de speelgoedrobots kunnen tot deze categorie gerekend worden al hebben ze (vanwege het vaak gewelddadige karakter?) niet voor een doorbraak richting Nederlandse gezinnen gezorgd. Voorts kan men denken aan bewegende (dier)robots die bij evenementen (het openen van een winkelcentrum, een nieuw gebouw) kunnen worden ingezet ter vermaak van het publiek.

Niet onvermeld mag blijven de literatuur die rond en over robots gaan, bijvoorbeeld I Robot van Isaac Asimov uit 1950.

In films en video

Traditioneel kennen we het beeld van 'robotachtigen' in sciencefiction (SF) films. Mensachtige figuren verschijnen als wezens van vreemde planeten die de planeet Aarde bedreigen. Een duidelijk voorbeeld is Star Wars met Ralph McQuarrie als ontwerper. En van Amerikaans-Nederlandse bodem is er de film RoboCop van Paul Verhoeven

Een genre dat in de schaduw van de SF staat, is de filmische animatie waar getekende robots op het scherm verschijnen. Hier hebben de fysieke robots als model gestaan. Ook in kinderfilms spelen robots soms een hoofdrol. De SF film Wall-e van Andrew Stanton rond het gelijknamige rijdende robotje dat de aarde van afval ontdoet (in 2805) en wordt daarbij verliefd op een andere robot: Eve. De film kreeg onder andere een Golden Globe Award in 2008.

Rakend aan dit genre is de muziekvideo van Johan Rijpma (HKU, 2010) die een in brand gestoken robot het aardse leven doet verruilen voor het hemelse. Deze video kan ook door zijn oorspronkelijkheid in de categorie kunst een plaats krijgen.

Robot als hulpmiddel.

Er zijn nog geen voorbeelden bekend van humanoids die taken binnen de culturele bedrijfsvoering uitvoeren. Wat de ideevorming betreft wordt leentjebuurt gespeeld bij sectoren die hieronder aan bod komen, bijvoorbeeld de landbouwsector. In de literatuur worden genoemd: de robot als zelfstandig functionerende schoonmaker, als informant voor het publiek, als gastheer/vrouw van evenementen.

Tot op heden ontbreekt het aan cijfers. Voor zover er cijfers over de robotica in Nederland zijn gaan deze over de betekenis van met name de industriële robots waarvan de omzet gering is (zie 'feiten en cijfers').

Opvangcentrum voor Verlaten Robots

In 2008 is op de HKU (lectoraat Kunst en Economie) het Opvangcentrum voor Verlaten Robots van start gegaan. Achterliggend idee: cultureel ondernemers worden in de diverse werkvelden geconfronteerd met de komst van robots (entertainment, als artistieke uiting, hulpmiddel bij de culturele bedrijfsvoering) maar de beroepspraktijk is daarop niet voorbereid. Ook het onderwijs zelf besteedt geen aandacht aan de robotica.

Allerlei (technische) onderzoeken wijzen erop dat binnen vijf jaar de robots daadwerkelijk actief zijn en samenwerkingspartners zijn van professionals die nu nog studeren maar straks in hun beroepspraktijk met deze nieuwe collegae te maken krijgen. Het Opvangcentrum voor Verlaten Robots is het antwoord op de vraag hoe meer aandacht voor dit probleem te vragen. Maar wel met een fikse knipoog (o.a. naar de Experience Economy van Pine en Gilmore, 1998) en zonder de technische verbijzonderingen. Studenten runnen het centrum, houden intake gesprekken en verzorgen presentaties. Via het centrum zijn seminars gehouden met experts en zijn lessen verzorgd in het MBO. Zo presenteerden professor Aukje Thomassen (AUT Nieuw Zeeland) en vormgever Gerbrand van Melle (Nieuw Zeeland) tijdens een seminar het idee dat de informatie die nu nog in robots opgeslagen wordt, deel zal uitmaken van de fysieke omgeving: de robots verdwijnen maar de omgeving (muren, tafels, stoelen, augmented reality) neemt hun intelligente technieken over ('Shadowing Information'). Tijdens een ander seminar gaf kunstenaar en tevens artistiek adviseur van het centrum Freerk Wieringa inzicht in de relatie kunst en robotica. En er deden onverwachte gebeurtenissen voor. De in brand omgekomen robot van HKU-student kunst media en technologie Johan Rijpma vond in het centrum zijn rustplaats. Ook heeft het centrum dienst gedaan als dagopvang voor een robothondje Aibo waarvan de bazin vond dat deze robot een poosje onder bevriende robots moest verkeren. Een robotstel van het centrum heeft onlangs besloten zich te laten invriezen en eerst zich te laten ontdooien als menselijke eigenschappen als emoties en intuïties in hun systemen kunnen worden ingebouwd.

Het opvangcentrum is de bakermat geweest van het idee van een Robotmatch (de huidige RobotMatch 2012). Bij deze match gaat het om het bouwen van een robot als onderwijsassistent. Het opvangcentrum haalde internationaal de pers met 40 publicaties zoals te lezen valt in het verslag van het centrum dat Eva Slierendrecht geschreven heeft. Het verslag 'This is not a project' laat zien hoe noodzakelijk het is dat het HBO zich goed moet voorbereiden op de komst van de robots en hoe snel de internationale ontwikkelingen gaan met Aziatische landen als Zuid-Korea en Japan in de voorhoede. Het verslag bevat ook de (hoopgevend) uitkomsten van een onderzoek uit 2009 onder 55 eerste jaarsstudenten kunst en economie over de komst van de robots binnen de creatieve industrie. 60% van de studenten heeft een positieve indruk over de komst van de robots, 17% is negatief en 23% staat er neutraal tegenover.

Studenten die stage hebben gelopen op het Opvangcentrum voor Verlaten Robots zijn (in chronologische volgorde): Mart van Zeeland, Nina van de Ven, Trang Nguyen, Leon van Barneveld, Rosa Warris, Eva Slierendercht en Akwasi Ahmed.

3. De robot als melker en zorgverlener

Melker

Een moderne koeienstal is welhaast ondenkbaar zonder werkzame (industriële) melkrobots, zo lijkt het als je verschillende edities van De Boerderij doorbladert en die in deze verhandeling als bron zijn gebruikt. Er zijn in 2010 in Nederland ruim 20.000 melkrobots actief. Nederland heeft een toppositie op dit gebied. In de eerste plaats is de melkrobot de opvolger van de traditionele melkmachine waar de boer zelf de zuigers aan de uiers aanbracht. Deze machine is vervangen door een melkrobot die geheel zelfstandig de koeien opvangt, de zuigers aanbrengt, deze schoonmaakt en de koe na het melken terugbegeleidt naar de stal. In de paden van de stal verzorgt en reguleert een voerrobot het voeren van de beesten en veegt tevens de paden aan.

De komst van deze robots is opmerkelijk aangezien de hedendaagse boeren niet beschikken over ruime financiële middelen. Dit gegeven is door leveranciers en banken goed opgepakt: zij leveren financiering op maat af. Het belang van agrarische robots is evident: personeel is moeilijk te vinden

voor het vaak vuile werk, personele lasten zijn hoog en via computergestuurde robots kunnen gegevens over melkopbrengst per koe en voeromvang leiden tot efficiëncyvoordelen. Voor de culturele en creatieve sector zitten in vergelijking met de landbouwsector hier interessante kanten aan: gemeenschappelijk is de persoonlijke verbondenheid van de ondernemer bij het dagelijkse product, daarnaast is de bedrijfsvoering kleinschalig wat personele inzet betreft vanwege een zeer beperkt personeelsbestand per onderneming. Wat verschilt is dat creatie een menselijke activiteit is terwijl de boer vooral gericht is op (duurzame) productie van de dieren.

Zorgverlener

Voor de zorgsector heeft de robot grote betekenis, zo voorspellen onderzoekers vanuit verschillende universiteiten (o.a. Universiteit Maastricht, TU Delft, TU Eindhoven, Vrije Universiteit Brussel). Het gaat dan vooral om het uitvoeren van taken van de verplegers en verzorgers die overgenomen kunnen worden door humanoids. Maar ook voor het bijhouden van vaardigheden voor oudere personen kan de robot een functie vervullen. Daarnaast kan de robot 'self care' stimuleren. Colin Angle, maker van huishoudelijke iRobots, ziet de zorg vooral als hét terrein waar de robots op grote schaal geaccepteerd gaan worden. Dit komt volgens hem vooral door de vergrijzing en de behoefte aan langer zelfstandig te blijven wonen (De Pers 19 maart 2012).



'Deze robot is mijn vriend'

Robosapien

Vanuit het Opvangcentrum voor Verlaten Robots neem ik Robosapien mee naar mijn buurvrouw van 95. De gezondheid is redelijk maar kwetsbaar en ze heeft een hoog medicijngebruik. Ook de contacten nemen wat af omdat ze voornamelijk in haar eigen huis verblijft waar ze zo lang mogelijk in wil blijven wonen. Enkele keren per week ontvangt ze thuiszorg. In het kader van mijn Socio-Creative Robotics research wilde ik weten welke taken in een individueel geval de robot zou kunnen vervullen ter verlichting van het dagelijkse bestaan. Maar ook hoe de buurvrouw zou reageren op de robot als humanoid.

Na enige uitleg over robots en hun functie deden we de eerste oefening: het nadoen van het bewegingsspel van Robosapien vanuit de eigen stoel. De oefening verliep goed en de reactie van mijn proefpersoon was opvallend positief. Naast het bewegen was het ook 'leuk'. Vervolgens zette ik de robot op tafel om meer specifieke taken te bespreken met als centrale vraagstelling 'op welke wijze kan de robot u behulpzaam zijn?'. In het interview kwamen naar voren: medicijngebruik; het onthouden van lastige namen, het weergeven van belangrijke momenten ('u krijgt visite') en het uitvoeren van handelingen dicht bij de grond. Tenslotte de vraag of mijn proefpersoon zich op haar leeftijd een leven met een robot kon indenken, zei ze volmondig Ja! 'Deze robot is mijn vriend' gaf ze ten slotte breed glimlachend aan'.

Bron: HKU-seminar 2009, lezing Giep Hagoort

Bij deze 'Social Robotics' gaat het om een multidisciplinair gebied met als kerndisciplines robotica, zorg en sociale wetenschappen rekening houdend met attitudes en emoties van mensen in hun interactie met robots (ECCE Workshop Robots that Care, 2010). Hierbij geldt dat de humanoid 24 uur per dag beschikbaar is en aangewend kan worden. Volgens Japans onderzoek blijkt dat deze sociale robots voor hun functionaliteit en aanvaardbaarheid voor de nodige fun ('enjoyment') moeten zorgen (Dong-Hee, Ecce, 2010). Iets wat ook in bovenstaand kader aan de orde kwam.

Talloos zijn de voorbeelden van robots die in de vorm van een huisdier een gezelschapsfunctie vervullen (van jong tot oud). Het bekendste voorbeeld is de Aibo van Sony, naast I-Cybie van Tiger Electronics. In de nieuwste versies kan hun functionaliteit opgeschaald worden via software van de PC



Aibo

Een bijzondere vorm van 'zorgrobot' is de zogenaamde sexrobot die de seksuele taken van een prostituee overnemen (in 2050). Naar het oordeel van de Nieuw Zeelandse wetenschappers Ian Yeoman en Michelle Mars hebben mannen geen last van een schuldgevoel als zij in plaats van een prostituee een sexrobot bezoeken (Spits, 26/4/2012). Ik geef er de voorkeur aan dit voorbeeld aan te halen onder 'zorg' maar de sexrobot kan ook als amusement gezien worden.

De betekenis van de zorgrobotica voor de creatieve industrie is evident. Niet alleen doen we ervaringen op over de wijze waarop het publiek omgaat met humanoids, maar ook de verbeeldingskracht van de creatieve industrie zal gewenst zijn om de nodige zeggingskracht qua vorm en fun te kunnen bewerkstellingen. Aan het einde van deze verhandeling ga ik hier dieper op in.

Willekeurige selectie van recente humanoids

Naam	Wat	Waar	Bron
DeeChee	Robot leert een taal zoals kleine kinderen dat doen. Doel: taal van de robot verbeteren/taalverwerving van kinderen bestuderen	Verenigd Koninkrijk	Volkscrant 27/6/12
Robosapien	Spelrobot met velerlei functies: bewegen, lopen, grijpen, muziek maken, commando's uitvoeren	Zuid-Korea	HKU-seminar 2009
Paro 	Therapeutische robot. Heeft een hoge aaibaarheidsfactor en heeft het vermogen tot interacteren met de mens	Japan	ECCE workshop 2010
CareRabbit (zorgkonijn)	Robots die zorgen dat kinderen in ziekenhuizen zich thuis voelen	Holland	ECCE-workshop 2010
Probo	Robot met het uiterlijk van een kleine mammoet die zich richt op niet-verbale communicatie van mensen	België	ECCE workshop 20120
Aibo	Robothondje met speel- en spraakfuncties, kan via internet communiceren met zijn baas	Japan	Webdrain.nl, 2005
Pino	Kinderrobot die kan lopen, zelf opstaan en tegen een bal schoppen	Japan	Real Robots, 2001/17
HRP-4c	Robot met menselijke gelaatsuitdrukkingen voor het testen van basale menselijke emoties	Japan	NRC 20/10/2010

Asimo	Wandelende en dansende robot.	Japan	Nocks, 2008
Eva	Thuiszorgrobot die op commando iets te drinken haalt of de telefoon aangeeft.	Nederland (Studenten TU Delft)	De Volkskrant 3/2/2012
NAO	Robot die taken uitvoert rond de computer, kan dansen, opruimen, de telefoon opnemen en praten met zijn baas,	Frankrijk	YouTube 2012

4. De toekomst van *Socio-Creative Robotics*

In de eerder genoemde Dutch Robotics Strategic Agenda van RoboNED (2012) worden veel initiatieven bepleit en voorgesteld maar een link met het innovatie topgebied creatieve industrie ontbreekt.

Dit is in de eerste plaats de creatieve sectoren zelf aan te rekenen: de betrokkenen uit deze sector zijn niet in staat geweest zich een strategische positie ten opzichte van de Robotica te verwerven. Ook in de creatieve industrie wordt robotica nog teveel gezien als een speeltje van een beperkte groep *believers*, technische bedrijven, hun onderzoekers en hun opleiders.

Die positie moet drastisch wijzigen, ten voordele van zowel de economische kracht van de creatieve industrie zelf als de maatschappelijke acceptatie van de robots als zodanig.

Gaat Nederland qua tempo en aandacht op dezelfde voet verder dan leidt de huidige onderontwikkeling op het gebied van robotica snel tot een structurele achterstand die niet meer in te halen is. Teken aan de wand: Binnen de negen landelijk gekozen topsectoren inclusief de topsector creatieve industrie heeft Robotica geen vooruitgeschoven positie ondanks de perspectieven die RoboNED aangeeft in zijn strategische agenda!

In deze slotparagraaf geef ik aan hoe het HBO een bijdrage kan leveren aan de verdere ontwikkeling van de Robotica. Ik doe dat mede aan de hand van een door mij opgezette SWOT-analyse van de creatieve industrie en Robotics, ook als een samenvatting van de bevindingen tot nu toe. Het is tevens een vertrekpunt voor de schets van drie mijns inziens kansrijke ontwikkelingen:

- (1) de verdere noodzaak van humanoidisering van het werk (HET)
- (2) de verdere noodzaak van humanoidisering van het persoonlijk domein (MIJN)
- (3) de toenemende betekenis van verbeeldingskracht (CREATIVITEIT) om tot een betekenisvolle Robotica te komen (door mij wordt aangeduid als Socio-Creative Robotics).

SWOT-Analyse NL-Creatieve industrie en robots

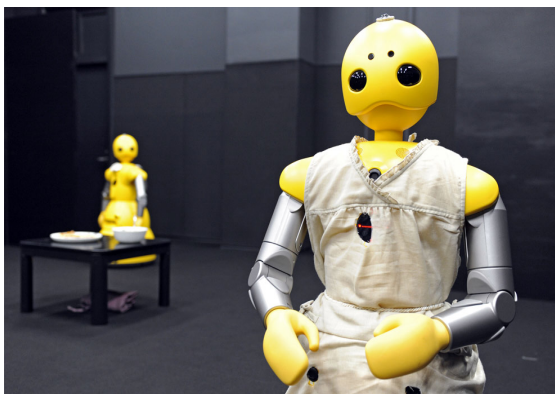
STERKE PUNTEN • Open netwerkstructuur Creatieve Industrie • Vaste kern rond Robotica via RoboNED met als hoofdrolspelers de maak- en kennisindustrie • Eerste aanzetten tot <i>connected actions</i> • Expertise op specifieke gebieden (melkrobots, hightech componenten, RoboCup)	ZWAKKE PUNTEN • Geen strategische aandacht binnen de 9 innovatietopteams • Onderontwikkeld overheidsbeleid • Onderwijs (inclusief het kunstvakonderwijs) blijft achter bij internationale ontwikkelingen • Geringe ontwerpsector
KANSEN • Behoeftte aan verbeeldingskracht om aanvaarding en functioneren robots te ondersteunen • Creatieve toepassing robottechnologie stimuleren in zorg en onderwijs, en in zakelijke en maatschappelijke dienstverlening • Een leidende (internationale) positie betreffende de relatie creatieve industrie en robotica, ook op de gebieden kunst en	BEDREIGINGEN • Onverschilligheid onder het brede HBO • Onbekendheid over strategie roboticaïndustrie bij de creatieve industrie • Dominante ideeën en markten in Azië • Zwak bewustzijn over het feit dat NL niet of nauwelijks een internationale rol speelt in de humanoidindustrie

entertainment

Combineren we de sterke kanten met de kansen die geschetst zijn dan ligt er één conclusie voor de hand: er moeten dwarsverbindingen komen tussen de creatieve industrie en de roboticaïndustrie. Via de vaste kern RoboNED kan samen met enkele kunstvakinstellingen en met steun van de overheid een denktank opgericht worden die verder invulling geeft aan de ontwikkeling van een pro-actieve, creatieve, internationaal georiënteerde humanoid-strategie van creatie, productie, distributie en beleving. Deze aanpak maakt het mogelijk om de bedreiging vanuit onbekendheid en onverschilligheid met betrekking tot de komst van de robots effectief het hoofd te kunnen bieden.

Humanoidisering van het HET

Complexiteit op de werkvloer, de automatisering van het hand- en hoofdwerk, nano- en micronisering van gebruiksmateriaal, al deze trends zorgen er voor dat de behoefte aan digitale machines en methoden in het dagelijks werk thuis, buiten en binnen bedrijven en instellingen zal toenemen. De argumenten uit de beginperiode van de automatisering gelden nog steeds maar staan in de schaduw van actuele motieven. Vroeger kon een beweeglijke machine het werk van een lasser overnemen met als argument dat het vuil en gevaarlijk werk was. Later is daarbij gekomen het motief van snelheid, precisie en kostenefficiëntie. In de maatschappij van de 21^e eeuw gaat het om het combineren van data die sneller verloopt door aan elkaar gekoppelde *smart* machines waardoor eerder gehandeld kan worden. Maar ook is deze verknoping nodig om *tailormade* te produceren waarbij de consument mede als ontwerper en producent optreedt. Binnen deze digitalisering van de arbeidsorganisaties speelt de robot een steeds indringender rol. De scheiding tussen industriële robots en humanoids verdampst meer en meer doordat de industriële robots in toenemende mate karaktereigenschappen van de humanoids overnemen via de sensortechniek die deze robots bezitten. Hierdoor ontstaan intelligentere machines die meer mens- en omgevingsgericht kunnen werken, zie bijvoorbeeld de Frida van ABB. Binnen de zakelijke dienstverlening kunnen door integratie van robotfuncties gehele werkgebieden overgenomen worden. Zoals de melkrobot de Julia 3 begeleidt bij het melken met de op haar afgestemde uierinstellingen, het voeren en toedienen van voedselaanvullingen en het afscheiden van verschillende soorten mest, zal de *culturele* dienstenrobot niet alleen het museum schoonhouden maar ook de bezoekers van toelichtingen en verhalen voorzien afhankelijk van de chip die in de badge van de bezoeker is aangebracht. Zo'n robot vraagt ook de bezoeker of het bezoek naar wens is verlopen en de reactie wordt qua spraak door de robot opgevangen en verwerkt tot data voor de afdelingen exposities, collectie en communicatie. De robot zorgt dan voor een actieve integratie en samenwerking van en tussen deze afdelingen. Een ander gevolg is de integratie van dataverkeer en de robot waarbij niet alleen de zelfstandige bewegingen van de robot van belang zijn maar ook het communiceren tussen robot en de mens en de robots onderling, hier is het voorbeeld de NOA Next Gen van het Franse Aldebaran Robotics. Kerngedachte is niet dat de robot het werk verlicht, taken uitvoert die blijven liggen door gebrek aan personeel maar dat vooral de robot een volwaardige plaats in het maatschappelijk functioneren ('HET') inneemt, met een eigen intelligentie, met een eigen plaats in de keten van activiteiten en vooral met een eigen manier van communiceren.



Wakamaru Robots(Mitsubishi) , Experimental theatre, performance with robots and humans, directed by Oriza Hirata, November 25, 2008.

Humanoidisering van het Mijn

De humanoidering van het HET staat tegenover de humanoidisering van het MIJN.

De DigiMe (de analoge Ik in het digitale tijdperk) uit zich inmiddels op allerlei vlak. Konden radio en TV en later internet nog gezien worden als een verrijking van het dagelijks functioneren zonder dat bestaande systemen hun functie verloren, met de komst van de social media ontstond er een paradigma shift doordat een enorme mobiele *connectivity* optrad. Niets bleef meer onopgemerkt, geen grens hield het dataverkeer tegen en door de individuele mogelijkheden veranderden enthousiaste leken in nieuwe semi professionele beroepsgroepen (straatrapporteurs, live recensenten, diginizers, etc.). Nog onvoldoende wordt erkend dat deze digitalisering van het MIJN grote maatschappelijke ontwrichtingen tot gevolg kan hebben. Beïnvloed door games denken jongeren (jongens) dat zij een missie in de wereld hebben die met groot geweld gerealiseerd moet worden met als gevolg veel dodelijke slachtoffers. De DigiMe heeft zich hier verknoopt tot een gewelddadig monster. En voor een grotere groep geldt dat de *information load* zo zwaar is geworden dat ook slimme labtops de eigenaar niet meer kan helpen. Op dat moment komt de persoonlijke humanoid te hulp omdat deze robot op menselijk vlak een dialoog aangaat met zijn fysieke metgezel en voor hem ook fysieke taken kan uitvoeren. Iedere persoonlijke robot – niet groter dan een iPad nu – steunt de eigenaar in het verwerken van informatie, in het betekenis geven aan de informatie en coacht de eigenaar indien mentaal en uiterlijk deze de informatie niet meer adequaat verwerkt. Door de kracht van deze kleine, persoonlijke robot, is deze ook in staat voor de hand liggen werkzaamheden uit te voeren zoals het doen van boodschappen, het toedienen van medicijnen, en het verrichten van allerlei huishoudelijke en administratieve taken. Deze robot is nooit moe en verwerkt informatie terwijl de eigenaar op stap is of in een diepe slaap geraakt. Zo informeert de persoonlijke robot ook op zelfstandige wijze zorgcentra omtrent de conditie van de eigenaar. Zo nodigt overlegt de robot wanneer een bezoek aan een arts noodzakelijk is. Door de humanoid wordt het leven op oudere leeftijd prettiger mede door het vooruitzicht van een zo lang mogelijk zelfstandig wonen.

Aanwending van verbeeldingskracht van de creatieve netwerkindustrie.

Bij alle in deze verhandeling gegeven voorbeelden gaat het niet om science fiction: verbeelding van onmogelijke constructies of constructies die ver achter de horizon liggen. De voorbeelden zijn ontleend aan de dagelijkse realiteit van ontwerp en realisatie zij het dat er wat humanoids betreft nog geen doorbraken op grote schaal hebben plaatsgevonden. Zoals bijvoorbeeld het geval is met robots in de industriële productie en in de AgroFoodindustrie.

Die doorbraak kan er komen – zoals ook met het Internet het geval was – indien grote groepen nut en noodzaak inzien van een dienstbare robot-metgezel. Een enkel educatief LEGO-project op de basisschool over het maken van een eigen robot is leuk, maar het getuigt van romantiek als men denkt dat daarmee de komst van robots wordt bespoedigd. Het gaat om persoonlijk nut én persoonlijke acceptatie op grote schaal.

De technologie als zodanig is nog niet toereikend, het sociale leven nog te traditioneel mede vanwege de bestaande instituties en de overheid en de financiële wereld nog te terughoudend (SWOT RoboNED, 2012). Een pro-actieve creatieve netwerkindustrie kan nu met de daarin werkzame kunstenaars en designers te hulp schieten. Deze industrie heeft creativiteit als core business en is van nature baanbrekend, autonoom in denken, en stimuleert vooral de beginfase van een innovatiepraktijk (Hagoort, 2012). Tevens zijn creatieve sectoren expert in het aanbieden van ‘fun’ hetgeen één van de succesfactoren is voor de sociale aanvaarding van robots. Verbeeldingskracht zal met name ook nodig zijn om de humanoidisering te combineren met die andere trend: de ‘nanonisering van dingen’ (de Nanobot is daarvan een voorloper).

Gekoppeld aan de strategische research agenda van RoboNED kunnen kunsthogescholen het voortouw nemen in het creatief bedienen van een bepaalde sector. Op deze wijze ontstaat er een avontuurlijk netwerk van scholen, creatieven, bedrijven en kennisinstellingen die de relatief onderontwikkelde Nederlandse robotica-industrie van een kansrijke impuls voorziet. Ook de overheid zal moeten worden uitgedaagd haar verantwoordelijkheid te nemen om het maatschappelijke perspectief van een internationale, creatieve en vitale robotica-industrie dichterbij te brengen.



Toyota robots spelen muziek

De inzet van humane creativiteit moet ook voorkomen dat intelligente robots zich tegen de mensheid zullen keren omdat hun privacy respectloos is geschonden. In 2050 voorzien de experts een eerste match tussen een voetbalteam van menselijke voetballers tegen een team van robotvoetballers. Een mooi voorbeeld van lineair denken. Vanuit de creatieve netwerkindustrie is het veel interessanter om gemengde teams te hebben met zowel menselijke als robotvoetballers. Zo'n interactie moet ook voorkomen dat robots zich niet serieus genomen voelen en zich tegen de mensen gaan verzetten. We staan aan de vooravond van een roboticarevolutie, stelt het Rathenau Instituut in de publicatie *Overall Robots*, van 2012. Gaat het om een verdere *humanisering* of juist om *dehumanisering*? The Economist van 2 juni 2012 bevat statements over de morele kwesties rond de oprukkende en steeds autonoom opererende robots. Een van de statements: de samenleving moet regels stellen om robots te managen. Bijvoorbeeld: In hoeverre voelt de soldaat zich nog betrokken en verantwoordelijk als door zijn druk op de knop een robot aan de andere kant van de wereld een digitaal verdacht dorp bombardeert? De soldaat trekt zijn jas aan om op tijd thuis te zijn voor gezin en avondeten. Na het avondeten gaat hij de huizen langs met een collectebus van het Rode Kruis. Al veel eerder, in 1950, formuleerde Isaac Asimov zijn drie wetten die steeds weer opduiken in de discussie, hier verkort weergegeven:

1. Een robot mag de mens geen letsel toebrengen (direct en indirect)
2. Een robot voert bevelen van de mens uit, deze mogen niet in strijd zijn met wet 1's kwesties zielloos. Humanoids bestaan. We dienen de humanoids actief te integreren in ons dagelijks leven en van daaruit – en al doende – de humane kwaliteit binnen private en publieke ruimten vormgeven. Bijvoorbeeld: een educatierobot die kinderen aanzetten tot pesten en vernederen, komt de school niet meer in en de maker wordt gestraft. (Maar wie zegt mij dat de maker geen humanoid is?)

Tot slot een pleidooi voor de invoering van robotica in het HBO. In onderstaand kader is daaraan een uitwerking gegeven.

Onderwijsmodule Socio-Creative Robotics (SoCRob) voor het HBO

Inzet. Alle basisopleidingen van het gehele HBO besteden via het curriculum aandacht aan Socio-Creative Robotics. Socio-Creative Robotics (SoCRob) op te vatten als de kennis omtrent technische, culturele, sociale en economische facetten van het bestaan en functioneren van humanoid robots. Kennis wordt opgedaan van het kritisch-maatschappelijk debat dat over het bestaan en functioneren gevoerd wordt. Door SoCRob wordt mede bereikt dat de beta-opleidingen (techniek) een grotere belangstelling genieten hetgeen kan worden verzilverd in de noodzakelijke groei van techniekstudenten om aan de behoefte aan professionals tegemoet te komen.

Aanpak. Studieprogramma's in het HBO zijn hoofdzakelijk opgebouwd uit jaarcurricula. Bij voorkeur wordt ernaar gestreefd SoCRob te integreren in bestaande modulen die de kern van het betrokken werkveld raken. Deze integratie bewerkstelligt een integratie van het functioneren van humanoids in de diverse werkvelden (bijvoorbeeld zorg en robots, zakelijke en culturele dienstverlening en robots, onderwijs en robots, kunst/entertainment en robots, economie en robots, etc.).

Uitwerking. Als regel bestaat een HBO basisopleiding uit vier jaar. In elk jaar dient in een interdisciplinaire context SoCRob aan de orde komen. En wel als volgt.

In het eerste jaar aan de hand van een *Verkenning* van het bestaan van humanoids en van de vraag

op welke wijze deze robots een plaats hebben/krijgen in het werkveld van de opleiding. In het tweede jaar kunnen studenten samen met studenten uit de niet eigen opleiding een *verdieping* plegen bijvoorbeeld in een projectteam rond het bestaan en functioneren van humanoids in een bepaald maatschappelijke gebied.

In het derde jaar worden vaak stages gelopen en/of praktijkprojecten uitgevoerd. In hun stageinstelling kunnen de stagiaires worden belast met een kort onderzoek naar de relatie van robots voor de interne bedrijfsvoering en naar de externe relatie betreffende de betekenis van de robots voor het bedrijfsbeleid.

In het vierde, tevens laatste jaar is het de student vrij om de aandacht voor SoCRob te combineren met bestaande leeractiviteiten, dit kunnen zijn: het maken van een onderzoeksverslag, het schrijven van een scriptie, het organiseren van Studium Generale activiteiten, het houden van eindpresentaties. Bij voorkeur dient dit plaats te hebben in speciaal gevormde studententeams.

Kennis delen. Voor een duurzaam effect zal systematisch onderzoek gedaan moeten worden naar inhoud, methodiek en resultaten. Voor deze taken zijn lectoraten in het HBO het meest voor de hand liggend podium. Per hogeschool zal een lectoraat moeten worden aangewezen die de onderzoekstaken uitvoert. Via een intelligente digitalisering (op termijn met de assistentie van humanoids) kunnen de aangewezen lectoraten contacten onderhouden, verslag doen van de onderzoeksresultaten en deze resultaten een breder bereik geven

Follow up. De Roboticaïndustrie geeft tijdens een jaarlijkse RoboNED-conferentie feedback op de bereikte resultaten en doet aanbevelingen om het onderwijs en onderzoek aan hogescholen verder op te schalen.

Giep Hagoort is cultureel ondernemer en hoogleraar kunst en economie aan de Universiteit Utrecht/Hogeschool voor de Kunsten Utrecht. Hij is tevens founder-dean van de Amsterdam School of Management. Giep Hagoort schreef meer dan 100 boeken, artikelen, papers en hoofdstukken over een grote verscheidenheid aan onderwerpen met betrekking tot creativiteit, innovatie en ondernemerschap. Begin 2012 trad hij toe tot het Cartesius Museum als conservator Stedelijke dynamiek en cultureel ondernemerschap.

In 2010 initieerde hij vanuit het HKU-lectorat Kunst en Economie samen met Eva Slierendrecht en Trang Nguyen de RobotMatch 2012.

Bronnen

Boeken, artikelen, verslagen of handreikingen

- Isaac Asimov, *I Robot*, Doubleday-Spectra, New York, 1991.
- Boekman 75, *Kunst en digitalisering*, Tijdschrift voor kunst, cultuur en beleid, Boekmanstichting, 2008.
- De Volkskrant, *De Betacanon, Wat iedereen moet weten van de natuurwetenschappen*, Meulenhoff 2008.
- Bas Haring, *De IJzeren Wil, over bewustzijn, het brein en denkende machines*, Pandora Amstel Uitgevers, 2009.
- Giep Hagoort, *Over de relatie Artistieke verbeeldingskracht en Bedrijfsinnovaties*, Kunstenlab/HKU Lectoraat Kunst en Economie, 2012.
- HKU-lectorat Kunst en Economie, *This is not a project*. Reflectieverslag Opvangcentrum voor Verlaten Robots, 2010.
- Museumstiftung Post und Telekommunikation *die Roboter Kommen!* 2007.
- Lisa Nocks, *The Robot, The life story of a technology*, The Johns Hopkins University Press, 2008.
- B. Joseph Pine, James H. Gilmore, *The Experience Economy*, Harvard Business School Press, 1998.
- Rathenau Instituut, *Overall Robots, Automatisering van de liefde tot de dood*, 2012.
- RoboNED, *Dutch Robotics Strategic Agenda*, 2012.
- Paul Rutten et al, *De creatieve industrie in Amsterdam en de regio*, TNO, 2004.
- Stichting Toekomstbeeld der Techniek, *Visies op de toekomst*, 2009.
- Workshop ECCE *Robots That Care*, 2010.

- TWA NETWORK EVD internationaal ondernemen en samenwerken *Robtic technologies. Stayy tuned for the new business wave*, september/oktober 2009.
- TWA NETWORK EVD internationaal ondernemen en samenwerken *Robotic technologies* november 2009.
- Marlies Visser, *Dag Super Grote Robot*, The House of Books, 2008.

Uit het verslag van Eva Sierendrecht (2010): Interessante video's op Youtube

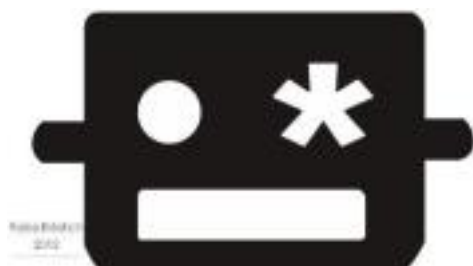
- gezichtsuitdrukking van robotvrouw en robotkind
<http://www.youtube.com/watch?v=pVxYYII7Aa0&NR=1&feature=fvwp>
- robot als entertainment <http://www.youtube.com/watch?v=kYmZRoJctLA>

Elektronische publicaties

- Robots die werknemers makkelijker thuis kunnen laten werken: <http://www.nu.nl/werk-en-prive/2180460/robot-vervangt-werknemers-kantoor-.html>
- Operatierobots: <http://www.automatiseringgids.nl/it-in-bedrijf/innovatie/2010/39/tue-maakt-operatierobot-compacter.aspx>
- Japans robot fotomodel: <http://www.elsevier.nl/web/Stijl/Mode/227261/Mode-robot-toont-laatste-mode-op-Japanse-catwalk.htm> en <http://tweakers.net/nieuws/59063/japanners-bouwen-vrouwelijke-robot.html>
- Robotic Puppeteers. Robots moeten interesse wekken voor technisch onderwijs: http://www.marcomprint.nl/cms/upload/koon/Artikelen2009/184_Puppeteers.pdf • Center for Intelligent Robotics <http://www.irobotics.re.kr/english/index.html>
- Brain Korea 21, <http://bnc.krf.or.kr/home/eng/>
- Koreaanse ministerie van kennisontwikkeling www.mke.go.kr
- LIREC, 54 maanden onderzoeksproject vanaf maart 2008 <http://lirec.eu>
- Trendwatchers voor innovatie en technologie www.TWAnetwerk.nl
- Lijst van verschillende robots <http://robot-comparison-list.robot.tc/>

WAARSCHUWING

De expertise van de schrijver van deze verhandeling ligt op het door hem zelf benoemde kennisgebied Soco-Creative Robotics (SoCRob). Eigen conceptueel onderzoek richt zich op literatuurstudies, netsearch en observaties in het Opvangcentrum voor Verlaten Robots. De schrijver van de verhandeling is geen technisch specialist op het gebied van robotica en beoogt dit ook niet te zijn.



Logo van RobotMatch 2012, ontworpen door Lisette Appeldorn